

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 10-139489

(43)Date of publication of application : 26.05.1998

(51)Int.Cl.

C03C 17/32  
A01G 13/02  
B32B 7/02  
B32B 9/00  
B32B 17/10  
B32B 27/00  
C03C 17/38  
C03C 17/42

(21)Application number : 08-292511

(71)Applicant : TEIJIN LTD

(22)Date of filing : 05.11.1996

(72)Inventor : NISHIYAMA KIMINORI

(54) GLASS LAMINATE FOR GREENHOUSE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a glass laminate for green house high in preventing effects on glass pieces scattering in fracture, on rise in temperature during the daytime in a greenhouse, on radiative cooling at night, on glass cloudiness caused by condensation occurring by difference in temperature between inside and outside the greenhouse and on drip of water drops.

**SOLUTION:** This glass laminate has a structure obtained by laminating a heat ray-shielding layer and a transparency maintaining layer to a layer for providing wetting properties to water to give a heat rayshielding film and sticking the film to one side of a transparent glass and the following characteristics. (1) A contact angle to water of a surface layer at the film side is  $\leq 50^\circ$ . (2) An integral visible light transmission at 400-750nm wavelength is  $\geq 55\%$ . (3) An integral far infrared light transmission at 750-2,100nm is  $\leq 50\%$ .

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

24.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-139489

(43)公開日 平成10年(1998)5月26日

(51)Int.Cl.*	識別記号	F I	
C 0 3 C 17/32		C 0 3 C 17/32	C
A 0 1 G 13/02		A 0 1 G 13/02	B
B 3 2 B 7/02	1 0 3	B 3 2 B 7/02	1 0 3
9/00		9/00	A
17/10		17/10	

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 4 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平8-292511	(71)出願人	000003001 帝人株式会社 大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号
(22)出願日	平成8年(1996)11月5日	(72)発明者	西山 公典 神奈川県相模原市小山3丁目37番19号 帝 人株式会社相模原研究センター内
		(74)代理人	弁理士 前田 純博

(54)【発明の名称】 グリーンハウス用ガラス積層体

## (57)【要約】

【課題】 破損時のガラス片飛散防止、グリーンハウス内の昼間の温度上昇防止、夜間の放射冷却防止、室内外の温度差により発生する結露によるガラス曇り防止、及び水滴の落下防止に効果が高いグリーンハウス用ガラス積層体を提供する。

【解決手段】 板ガラスに、熱線を遮断する層、透明性を維持する層、水に対する濡れ性を付与する層を積層した熱線遮断フィルムを貼付した構成であって、その特性が下記の範囲であるガラス積層体。

(1) フィルム側の最表層の水に対する接触角が50°以下。

(2) 波長400～750nmにおける積分可視光透過率が55%以上。

(3) 波長750～2100nmにおける積分近赤外線透過率が50%以下。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明なガラスの片面に熱線遮断フィルムを貼付した構成体であって、熱線遮断フィルム側の表面の水に対する接触角が $50^{\circ}$ 以下、波長 $400\sim 750\text{nm}$ における積分可視光透過率が $55\%$ 以上、及び波長 $750\sim 2100\text{nm}$ の積分近赤外線透過率が $50\%$ 以下であることを特徴とするグリーンハウス用ガラス積層体。

【請求項2】 熱線遮断フィルム側の表面にシロキサン鎖を主成分とする塗膜を形成させた請求項1に記載のグリーンハウス用ガラス積層体。

【請求項3】 熱線遮断フィルムが、少なくとも片面に金属を積層したポリエチレンテレフタレートフィルムであって、該金属が銀、金、銅、アルミニウムから選ばれた1種以上である請求項1に記載のグリーンハウス用ガラス積層体。

【請求項4】 熱線遮断フィルムが、少なくとも片面に金属酸化物を積層したポリエチレンテレフタレートフィルムであって、該金属酸化物がアルキルチタネート又はアルキルジルコニウムの加水分解によりそれぞれ得られる酸化チタン又は酸化ジルコニウムである請求項1に記載のグリーンハウス用ガラス積層体。

【請求項5】 熱線遮断フィルムが、基材フィルムの片面に金属酸化物層、金属層、金属酸化物層の順で積層し、その反対の面に濡れ性改良剤を積層した積層フィルムである請求項1に記載のグリーンハウス用ガラス積層体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、グリーンハウス用ガラス積層体に関するものであり、さらに詳しくは、破損時のガラス片飛散防止、グリーンハウス内の昼間の温度上昇防止、夜間の放射冷却防止、室内外の温度差により発生する結露によるガラス曇り防止、及び水滴の落下防止に効果が高いグリーンハウス用ガラス積層体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】グリーンハウスは全体がガラス窓で覆われた園芸用施設である。透明な板ガラスのみで覆われたグリーンハウスでは、ガラスが破損した場合、ガラス片が室内の土壌を汚したり、作業者にとって危険である。またガラスは太陽光の光線透過率が高くかつ熱伝導率が高いため、夏の日中は室内が非常に高温となり冷房のコストがかかり、逆に冬の夜間は放射冷却のため室内の暖房効率が悪くなる問題があった。

【0003】かかる問題を解決するため、飛散防止用フィルムや、金属や金属酸化物を蒸着した日照調整用フィルムをガラス窓に貼付する方法が行われてきた。

【0004】ところが、これらのフィルムを貼付したガラス窓の場合、グリーンハウスの室内外の温度差により

室内面側（フィルム側）に結露現象を起こし太陽光の透過を妨げたり、天井部分からの水滴の落下により作物に悪影響を及ぼす問題があった。

【0005】この問題を解決するため界面活性剤を表面に塗布する方法が行われてきたが、効果の持続性に乏しく実用性に欠けるものであった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、破損時のガラス片飛散防止、グリーンハウス内の昼間の温度上昇防止、夜間の放射冷却防止、室内外の温度差により発生する結露によるガラス曇り防止、及び水滴の落下防止に効果が高いグリーンハウス用ガラス積層体を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、透明なガラスの片面に熱線遮断フィルムを貼付した構成体であって、熱線遮断フィルム側の表面の水に対する接触角が $50^{\circ}$ 以下、波長 $400\sim 750\text{nm}$ における積分可視光透過率が $55\%$ 以上、及び波長 $750\sim 2100\text{nm}$ の積分近赤外線透過率が $50\%$ 以下であることを特徴とするグリーンハウス用ガラス積層体である。

【0008】本発明のガラス積層体は、透明ガラスに熱線遮断フィルムを貼付した構成である。この積層体の光学特性としては、波長 $400\sim 750\text{nm}$ における積分可視光透過率が $55\%$ 以上である必要があり、 $60\%$ 以上であるのが好ましい。透過率が $55\%$ 未満であると、ガラス積層体の透明性が低下するため好ましくない。また、波長 $750\sim 2100\text{nm}$ における積分近赤外線透過率は $50\%$ 以下である必要があり、 $45\%$ 以下であることが好ましい。透過率が $50\%$ を超えるとガラス積層体の熱線遮断効果が低下するため好ましくない。さらに、熱線遮断フィルム側表面の水に対する接触角は $50^{\circ}$ 以下であることが必要であり、 $40^{\circ}$ 以下が好ましく、 $30^{\circ}$ 以下が特に好ましい。この接触角が $50^{\circ}$ を超えると室内の水蒸気が温度差によりガラス積層体のフィルム側表面に結露し、水滴が成長し最終的には天井部から水滴が落下して作物に悪影響を与えるため好ましくない。

【0009】本発明に用いられる透明ガラスは、前述の積層体の光学特性の範囲を満足するものであれば、従来からグリーンハウスに用いられているガラスがそのまま使用できる。好ましい透明ガラスの例としては、JIS R3202に規定する厚さ $3\text{mm}$ のフロートガラス板が挙げられる。

【0010】本発明に用いられる熱線遮断フィルムは、前述の積層体の光学特性の範囲を満足させるような積層フィルムであって、基材フィルムの少なくとも片面に熱線を遮断する金属層及び可視光線の反射を抑え透明性を維持する金属酸化物層を設け、さらにガラスに接着する面とは反対面に濡れ性を付与する塗膜層を設けた積層フ

フィルムが好ましい態様として挙げられる。さらに詳しくは、基材フィルムの片面に金属酸化物層、金属層、金属酸化物層の順で積層し、その反対の面に濡れ性改質剤を積層したものが特に好ましい。

【0011】本発明に用いられる熱線遮断フィルムの基材フィルムとしては、透明であって、可撓性を有し、スパッタ法や真空蒸着法等により蒸着層を形成し得る耐熱性を備えた熱可塑性樹脂フィルムが好ましい。かかる熱可塑性樹脂フィルムを構成するポリマーとしては、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレン-2, 6-ナフタレートに代表されるポリエステル、脂肪族ポリアミド、芳香族ポリアミド、ポリエチレン、ポリプロピレン等が好ましく例示される。これらの中、ポリエステルがさらに好ましい。また、熱可塑性樹脂フィルムの中で、耐熱性、機械的強度に優れる二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムが特に好ましい。

【0012】かかる熱可塑性樹脂フィルムは、従来から知られている方法で製造することができる。例えば、二軸延伸ポリエステルフィルムは、ポリエステルの乾燥後、 $T_m \sim (T_m + 70)^\circ\text{C}$ の温度（但し、 $T_m$ :ポリエステルの融点）で押出機にて熔融し、ダイ（例えばT-ダイ、I-ダイ等）から回転冷却ドラム上に押し出し、 $40 \sim 90^\circ\text{C}$ で急冷して未延伸フィルムを製造し、ついで該未延伸フィルムを $(T_g - 10) \sim (T_g + 70)^\circ\text{C}$ の温度（ $T_g$ :ポリエステルのガラス転移温度）で縦方向に2.5~8.0倍の倍率で延伸し、横方向2.5~8.0倍の倍率で延伸し、必要に応じて $180 \sim 250^\circ\text{C}$ の温度で1~60秒間熱固定することにより製造できる。フィルムの厚みは $5 \sim 250 \mu\text{m}$ の範囲が好ましい。

【0013】本発明に用いられる熱線遮断フィルムには、金属層を設けることが好ましい。金属層を構成する金属物質としては、Sbをドーピングした $\text{SnO}_2$ やSnをドーピングした $\text{In}_2\text{O}_3$ （ITO）等の広い光学バンドギャップと高い自由電子密度を有する半導体薄膜、またはAu、Ag、Cu、Al等の金属が例示される。これらの中、可視光線の吸収がほとんど無いAgが特に好ましい。なお、必要に応じて金属物質を2種以上併用してもよい。かかる金属層の形成方法としては気相成長法が好ましく、さらに真空蒸着法、スパッター法またはプラズマCVD法が特に好ましい。かかる金属層の厚みは、前述のガラス積層体の光学特性範囲、すなわち波長 $400 \sim 750 \text{nm}$ における積分可視光透過率が55%以上及び波長 $750 \sim 2100 \text{nm}$ の積分近赤外線透過率50%以下の範囲を満足するように設定することが必要である。例えば金属層の厚みは $5 \text{nm} \sim 50 \text{nm}$ の範囲が好ましい。

【0014】本発明に用いられる熱線遮断フィルムには、可視光線の反射を抑制し透明性を高めるために金属酸化物層を設けることが好ましい。かかる金属酸化物と

しては、透明な高屈折誘電体として、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 等が挙げられる。アルキルチタネート又はアルキルジルコニウムの加水分解により得られる有機化合物由来の $\text{TiO}_2$ 又は $\text{ZrO}_2$ が加工性に優れるためさらに好ましい。加えて、金属酸化物層として酸化インジウムや酸化錫も単一層又は多層にて適用できる。かかる金属酸化物層の形成方法としては溶媒を用いた塗布法又は気相成長法が好ましく、さらに気相成長法、例えば真空蒸着法、スパッター法またはプラズマCVD法が特に好ましい。また、金属酸化物層は、前述の金属層をサンドウィッチ状に挟む積層構成をとることにより、ガラス積層体の透明性が増すのでより好ましい。かかる金属酸化物層の厚みは、前述のガラス積層体の光学特性範囲を満足するように前述の金属層と併せて設定することが必要である。例えば金属酸化物層の厚みは $5 \text{nm} \sim 100 \text{nm}$ の範囲が好ましい。

【0015】本発明に用いられる熱線遮断フィルムに濡れ性を付与するために、ガラスと接着する側とは反対面の最外層に、シロキサン鎖を主成分とする塗膜を形成させることが好ましい。かかる塗膜の内部はSi-O-Si鎖（又は網）からなるガラス様物質を形成し、塗膜の表面はシラノール基を若干有する無機高分子膜を形成することにより水に対する濡れ性が向上する。シロキサン鎖を主成分とする塗液としては、コロコートP（コロコート株式会社製）が好ましく例示される。かかる塗膜は、塗液によってその塗布量に変化するが、塗布層の水に対する接触角が $50^\circ$ 以下となる量、塗布することが必要である。

【0016】本発明の熱線遮断フィルムには、前述のガラス積層体の光学特性及び最外層の水に対する濡れ性を満足する範囲で、必要に応じて少なくとも片面に保護層を設けることができる。この保護層の構成材料としては、アクリル系樹脂、ケイ素樹脂、メラミン樹脂、フッ素樹脂等が好ましく例示される。

【0017】本発明のガラス積層体は、公知の方法により前述の透明ガラスに熱線遮断フィルムの金属層側の面を貼付することで製造できる。貼付方法としては、ガラス及び/又はフィルムの貼付面に粘着剤を塗布し貼り合わせる方法や両面テープを用いて貼り合わせる方法が例示できる。但し、粘着剤及び両面テープは、ガラス積層体の状態において透明であってガラス積層体の光学特性範囲を満足する必要がある。

【0018】

【実施例】以下、本発明を実施例により詳述する。なお、熱線遮断フィルムの特性の測定は、以下の方法にしたがって実施した。

【0019】（1）接触角

ガラス積層体を熱線遮断フィルム側の面が上になるように水平な台に置き、注射器を用いて水を押し出しガラス積層体の熱線遮断フィルム上に液滴をつくった。液滴を

1分間静置した後、角度測定機が付いた顕微鏡を用いて液滴と熱線遮断フィルムの界面を側面から観察し、接触角( $\theta$ )を読み取った。

#### 【0020】(2) 流滴性

90℃に設定された湯浴上に、熱線遮断フィルムをガラスに貼った構成体を45°の傾斜をつけて、湯気が熱線遮断フィルム面に当たるように設置し結露した水滴を目視評価し下記の基準で判定した。

○：水滴が流れガラス積層体の透明性が良好。

△：ガラス積層体の透明性がやや不良。

×：微小水滴によりガラス積層体の透明性が不良。

#### 【0021】(3) 積分可視光透過率及び積分近赤外線透過率

両光学特性共、島津製作所 UV-3101PC型を用いて下記の波長範囲で測定し、積分可視光透過率、積分近赤外線反射率を計算した。特に積分可視光透過率の測定はJIS R3212法に従って実施した。

積分可視光透過率の波長範囲：400～750nm

積分近赤外線透過率の波長範囲：750～2100nm

#### 【0022】(4) 飛散防止性

JIS A5759に従って実施し下記の基準で判定した。

○：ガラス片の飛散がほとんど無い。

△：ガラス片がやや飛散した。

×：ガラス片が全て飛散した。

【0023】【実施例1】厚さ50μmの二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルムの片面に厚さ15nm\*

\*の酸化インジウム層(金属酸化物層：第1層)を設けた。この第1層の表面に、厚さ14nmの銀薄膜層(第2層)を設け、次にその表面に厚さ20nmの酸化インジウム層(第3層)を設けた。なお、第1層～第3層の形成は、何れも真空下( $5 \times 10^{-5}$ Torr)でのスパッタリング法で実施した。次に、第1層～第3層とは反対の面に、シロキサンを主成分とする塗液(コロコート株式会社製コロコートP)を塗布し、熱線遮断フィルムを作成した。

10 【0024】この熱線遮断フィルムを、厚さ3mmのフロートガラス板に、熱線遮断フィルムの金属酸化物層(第1層)を積層した面が接着面となるよう粘着剤を用いて貼付した。貼付面に空気が入らないよう貼付作業にはゴムローラーを用いた。この積層体の特性を表1に示す。

【0025】【実施例2】金属酸化物を酸化チタンに代えた以外は実施例1と同じ方法で、熱線遮断フィルムとガラス板からなる積層体を作成した。この積層体の特性を表1に示す。

20 【0026】【比較例1】シロキサンを主成分とする塗液(コロコートP)を塗布しない以外は実施例1と同じ方法で、熱線遮断フィルムとガラス板からなる積層体を作成した。この積層体の特性を表1に示す。

【0027】【比較例2】実施例1で用いたガラス板単独の特性を表1に示す。但し、各特性はガラスの特性を表わす。

【0028】

【表1】

	接触角	流滴性	積分可視光 透過率	積分近赤外 線透過率	飛散防止性
	[°]		[%]	[%]	
実施例1	28	○	69	43	○
実施例2	28	○	70	42	○
比較例1	70	×	72	45	○
比較例2	6	○	91	92	×

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、透明性、熱線遮断性、水に対する濡れ性、ガラス破損時のガラス片の飛散防止※40

※性に優れたグリーンハウス用ガラス積層体を提供することができ。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 3 2 B 27/00

1 0 1

B 3 2 B 27/00

1 0 1

C 0 3 C 17/38

C 0 3 C 17/38

17/42

17/42